

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-152619

(43)Date of publication of application : 11.06.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/133

G02F 1/1333

G09G 3/36

(21)Application number : 06-294795

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 29.11.1994

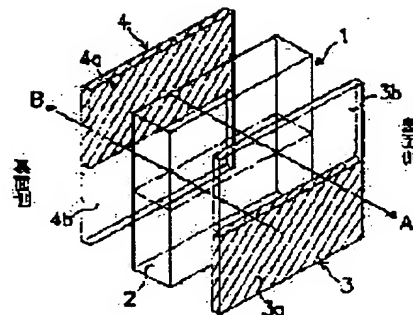
(72)Inventor : NOMIYA KAZUMI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make a both-surface display without requiring mechanical structure or an optical panel by dividing each display unit area, and providing some divided areas with a light reflection part on the reverse surface side and the remaining areas with a light reflection part on the top surface side.

**CONSTITUTION:** The reflection plates 3 and 4 are provided on the top and reverse surface sides of the display unit area 1, and the reflection plate 3 on the top surface side constitutes a white reflection surface 3a formed at the hatched lower half and a transmission surface 3b for transmitting light at the upper half. The reflection plate 4 on the reverse surface side, on the other hand, constitutes a white reflection surface 4a at the hatched upper half and a transmission surface 4b for transmitting light at the lower half. The display unit area 1 emits light A, reflected by the reflection surface 4a on the reverse surface side, to the top surface side through the upper part of a liquid crystal layer 2 and the transmission surface 3b when the liquid crystal layer 2 is in a light transmission state. The light reflected by the reflection surface 3a on the top surface side is emitted to the reverse surface side through the lower part of the liquid crystal layer 2 and the transmission surface 4b.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3078188

[Date of registration]

16.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**Japanese Publication for Unexamined Patent Application**

**No. 152619/1996 (Tokukaihei 8-152619)**

**A. Relevance of the above-identified Document**

This document has relevance to claim 4 of the present application.

**B. Translation of the Relevant Passages of the Document**

[CLAIMS]

[CLAIM 2]

A liquid crystal display apparatus which displays a numeric character using seven segments, wherein:

seven transparent electrodes are provided on at least one surface of a liquid crystal layer, the seven transparent electrodes being arranged to have a common segment shape in which a normal image and a mirror image of seven segments are superposed;

display unit regions, which are formed in the liquid crystal layer by the seven transparent electrodes in the common segment shape, are divided into a first region that corresponds only to the segments of the normal image, a second region that corresponds only to the segments of the mirror image, and a third region where the segments of the normal image and mirror image are superposed;

a light reflecting section is provided on a back side of the first region and a light reflecting section is provided on a front side of the second region;

the third region of the display unit regions is sub-divided into two or more regions; and

a light reflecting section is provided on a back side of a part of the sub-divided regions and a light reflecting section is provided on a front side of a remaining part of the sub-divided regions.

[CLAIM 4]

The electronic device including the liquid crystal display apparatus as set forth in any one of claims 1 through 3, the liquid crystal display apparatus being attached to a device main unit so as to be openable and closable, comprising:

open and close detecting means for detecting an opened or closed state of the liquid crystal display apparatus;

a driving circuit for showing a display on the liquid crystal display apparatus; and

a display reversing circuit for mirror-reversing the display on the liquid crystal display device shown by the driving circuit, when the open and close detecting means detects either the opened or closed state.

## [DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

## [MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

[0016]

The electronic device in accordance with the present invention (claim 4), which includes the liquid crystal display apparatus that is attached to a device main unit so as to be openable and closable, is arranged so as to include open and close detecting means for detecting an opened or closed state of the liquid crystal display apparatus; a driving circuit for showing a display on the liquid crystal display apparatus; and a display reversing circuit for mirror-reversing the display on the liquid crystal display device shown by the driving circuit when the open and close detecting means detects either the opened or closed state. With this, it is possible to achieve the foregoing objective.

[0017]

The electronic device of the present invention (claim 5) is arranged so as to include driving voltage adjustment means for adjusting a driving voltage of the drive circuit in accordance with the opened or closed state detected by the open and close detecting means.

## [EXAMPLES]

[0053]

The liquid crystal display apparatus that displays a

numeric character using seven segments as described above generally displays the numeric character in an inclined style by arranging the segment electrodes 6 to form a slightly inclined pattern as shown in Figure 11, instead of the pattern shown in Figure 9. However, such an inclined numeric character appears unnatural when viewed from the backside, because the inclination of the pattern of the segment electrodes 6 becomes opposite as shown in the drawing.

[0054]

Therefore, as shown in Figure 12, the segment electrodes 6 are shaped so that (A) the pattern of the normal image of the original segments and (B) the pattern seen from the back side, namely, the pattern of the horizontal mirror image of the normal image, are superposed. With this, the inclined numerical character can be inclined to the same side when viewed from either of the front and back sides. In this case, as shown in Figure 13, a reflecting surface 4a on the back side is arranged to entirely mask the back side of the portion of the pattern of only the normal image, and to be divided into many stripes in the horizontal direction on the portion where the patterns of the normal image and mirror image are superposed.

[0058]

The electronic device of the present example is provided with a dot matrix type liquid crystal display apparatus shown in First Example. As shown in Figures 16 and 17, the electronic device is composed of a device main unit 11, and a display panel section 12 attached to the device main unit 11 so as to be openable and closable. Further, the dot matrix type liquid crystal display apparatus 13 is mounted on the display panel section 12, and the display can be seen from both the front and back sides.

[0059]

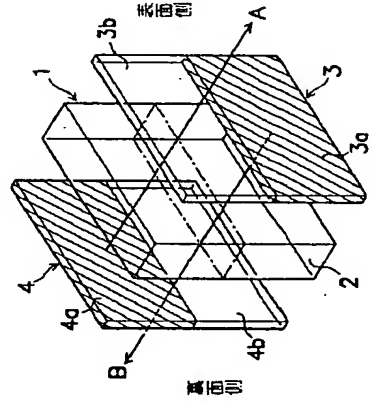
Here, the display surface of the liquid crystal apparatus 13 that is seen when the display panel section 12 is opened is the front side, as shown in Figure 16, and the display surface of the liquid crystal display apparatus 13 that is seen when the display panel section 12 is closed is the back side, as shown in Figure 17. Further, the display panel section 12 is provided with a detection switch 15 in the vicinity of a hinge section 14, so as to detect an opened or closed state of the display panel section 12. The detection switch 15 is provided in the vicinity of the hinge section 14 in order to prevent the user from carelessly touching the detection switch 15 and thereby causing a detection error of the opened and closed state.

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許公開公報番号  
特開平8-152619  
(43)公開日 平成8年(1996)6月11日

(5)Int.Cl. <sup>4</sup> G 0 2 F 1/1335 1/133 1/1333 G 0 9 G 3/36	識別記号 5 2 0 5 0 5	片内整理番号 F I	技術表示箇所
(21)出願番号 特願平6-284795	(71)出願人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長瀬町22番22号	審査請求 未請求	請求項の数 6 O L (全 14 頁)
(22)公開日 平成8年(1994)11月29日	(72)発明者 野宮 和英 大阪府大阪市阿倍野区長瀬町22番22号 シャープ株式会社内		
	(74)代理人 伊理士 山本 秀策		

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

(57)【要約】  
【目的】 反射板を可動式とするための機械構造や液晶等による光学パネルを設けることなく両面表示を行うことが出来る反射型の液晶表示装置を提供する。  
【構成】 液晶層2の表示単位領域1を分割し、それぞれ領域の表裏面側に反射面3a、4aを配置した。



(2) 【産業上の利用分野】 本発明は、表示を表面側と裏面側の双方から見ることが出来る液晶表示装置及びその液晶表示装置を備えた電子機器に関する。  
【0002】  
【従来の技術】 液晶表示装置は、液晶層の両面に形成された電極を有し、これらの電極間に印加される電圧によって液晶層の光透過や不透過等の表示状態をドット領域やセグメント領域ごとに変化させることにより表示を行うものである。従って、これら液晶層の両面の電極をITO (Indium Tin Oxide)インジウム錫酸化物)等からなる透明電極で形成すれば、液晶表示装置は、本来表示を表面側と裏面側の双方から見ることが出来る両面表示が可能なるものである。  
【0003】 しかしながら、このように外部からの光をそのまま透過させたのでは、背景が比較的に無地に近い状態でなければ表示が見づらくなるので、実際の液晶表示装置では、裏面側に反射板を設けたりバックライトを設けている。そして、このために通常の液晶表示装置では、これら反射板やバックライトに遮られて表示を裏面側から見ることができず片面表示となる。  
【0004】 これに対して、特開5-150233号公報には、液晶表示パネルの反射板を可動式とすることにより、この液晶表示パネルを内蔵する操作盤の閉閉状態に応じて、液晶表示をパネル表面側とパネル裏面側の双方から見ることが出来るようにしたものがいくつか記載されている。  
【0005】 その一つ(第1の従来例)として、シート状の反射板をローラを介して液晶表示装置の表面側と裏面側の間で移動可能としたものがある。この例では、操作盤の閉閉機構に連動させて、この操作盤が閉じている場合には反射板を裏面側に移動させると共に、この操作盤が開いた場合には反射板を表面側に移動させることにより、常に液晶表示装置の表示を見る側の背後にシート状の反射板が位置するようにして両面表示を実現している。  
【0006】 また、他の例(第2の従来例)として、液晶表示パネルの表面側と裏面側に閉閉可能な小片状の反射板を多数配置し、操作盤の開閉機構に連動させて、常に液晶表示パネルの表示を見る側の反射板を開くと共に背後側の反射板を閉じるようにして両面表示を実現したものが示されている。  
【0007】 さらに、上記公報には、パネル全面が電氣的に光透過状態と光散乱又は不透過状態とに切り替わる液晶等を用いた光学パネルを液晶表示装置の表面側と裏面側に配置し、操作盤の開閉機構に連動させて、常に表示を見る側の光学パネルを光透過状態にするると共に背後側の光学パネルを光散乱又は不透過状態とすることにより両面表示を実現したもの(第3の従来例)が記載されている。  
【0008】  
【0009】  
【0010】  
【0011】

(2) 【特許請求の範囲】  
【請求項1】 液晶層の両面に透明電極を配置して、該両面の透明電極間に印加される電圧によって液晶層の表示状態を表示単位領域ごとに変化させる液晶表示装置であって、  
該各表示単位領域を2以上の領域にそれぞれ分割し、該分割された一部の領域には裏面側に光反射部を設け、該分割された残りの領域には表面側に光反射部を設けた液晶表示装置。  
【請求項2】 7セグメントによる数字の表示を行う液晶表示装置であって、  
液晶層の少なくとも一方の面に7セグメントの正像とその鏡像とを重ね合わせた共通セグメント形状の7つの透明電極を設け、  
該共通セグメント形状の7つの各透明電極によって液晶層に形成される各表示単位領域を、正像のセグメントのみに対応する第1の領域と、鏡像のセグメントのみに対応する第2の領域と、正像と鏡像のセグメントが重複する第3の領域とにそれぞれ3分割し、  
該第1の領域には裏面側に光反射部を設け、第2の領域には表面側に光反射部を設け、  
該各表示単位領域の第3の領域を2以上の領域にそれぞれ分割し、該分割された一部の領域には裏面側に光反射部を設け、該分割された残りの領域には表面側に光反射部を設けた液晶表示装置。  
【請求項3】 前記各表示単位領域において、その表面側及び裏面側の光反射部は、本液晶表示装置の構造上予想される視線の方向からその表示面を見たとき、その表面側の光透過部と裏面側の光反射部とが重なり、かつその表面側の光反射部と裏面側の光透過部とが重なるよう配置されている請求項1又は請求項2に記載の液晶表示装置。  
【請求項4】 増器本体に閉閉自在に取り付けられた請求項3のいずれかに記載の液晶表示装置を有する電子機器であって、  
該液晶表示装置の開閉機構を備えた手段と、  
該液晶表示装置の表示を行うための駆動回路と、  
該開閉機構の駆動回路のいずれかの状態を検出した場合に、該駆動回路による該液晶表示装置の表示を鏡像反転させる表示反転回路とを備えた電子機器。  
【請求項5】 請求項4に記載の電子機器において、前記開閉機構の駆動回路が検出した開閉状態に応じて、前記駆動回路の駆動電圧を調整する駆動電圧調整手段を有する電子機器。  
【請求項6】 請求項4又は請求項5に記載の電子機器において、  
前記駆動回路と前記表示反転回路とが前記液晶表示装置のユニットに一体的に設けられている電子機器。  
【発明の詳細な説明】  
【0001】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記第1と第2の従来例では、反射板を機械的に移動又は開閉させるものであるため、複雑な機械構造を必要とし、機器の小量化が困難となった。製品のコストアップを招来したという問題があった。しかも、従来機器を片面表示から両面表示に仕様変更する場合に、このような複雑な機械構造を追加しなければならないという大きな設計変更が必要となり、現実には新規設計を行う他なく、既存の製品へのマイナーチェンジという形の機能追加が困難であるという問題もあった。

【0009】そして、第1の従来例では、反射板が操作蓋の開閉に機械的に連動して移動するので、この操作蓋の開閉にある程度の大きな力が必要となり、このために特に機器が小型である場合には操作性が悪くなるという問題があった。また、第2の従来例では、操作蓋を閉じた場合に、この操作蓋に配置された小片状の反射板が前方に突出するので、機器の携帯性が損なわれるという問題もあった。

【0010】さらに、上記第3の従来例では、液晶表示パネルの裏面側と裏面側の両方に液晶等からなる光学パネルを設ける必要があるため、製品のコストアップを招来するだけでなく、機器の薄型化を困難にするという問題があった。

【0011】しかも、上記従来例は、いずれも操作蓋を開いた状態では、機器本体に設けられた鏡を通して液晶表示装置の表示を鏡像反転させて見る必要があり、表示が見づらくならないという問題もあった。

【0012】本発明は、上記のような従来の問題点を解決するためになされたもので、反射板を可動式とするための機械構造や液晶部による光学パネルを必要とすることなく、両面表示を実現できる液晶表示装置、及び液晶表示装置を備えた電子機器を提供することが本発明の目的である。

【0013】

【課題を解決するための手段】 この発明（請求項1）に係る液晶表示装置は、液晶層の両面に透明電極を配置し、該両面の透明電極間に印加される電圧によって液晶層の表示状態を液晶部によって変化する液晶表示装置であって、該各表示単位領域を2以上の領域にそれぞれ分割し、該分割された一部の領域には裏面側に光反射板を設けたものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【0014】この発明（請求項2）に係る液晶表示装置は、7セグメントによる数字の表示を行う液晶表示装置であって、液晶層の少なくとも一方の面に7セグメントの正像と鏡像とを並ね合わせた共通セグメント形状の7つの透明電極を設け、該共通セグメント形状の7つの各透明電極によって液晶層に形成される各表示単位領域を、正像のセグメントのみに対応する第1の領域と、鏡

【0021】しかも、表面側と裏面側の光反射板は、例えば液晶層を挟持する表裏の各基板上に薄膜をパターン形成することにより設けることができるので、このような液晶表示装置は、従来からの液晶表示装置と全く同じ形状や大きさで構成することが可能となる。

【0022】この結果、請求項1の発明によれば、液晶表示装置に反射板を可動とするための機械構造や光学パネルを追加することなく、反射型の両面表示を可能にすることができ、

【0023】ただし、上記液晶表示装置の表面側から見る反射光は、この表面側の光反射板の一部がマスクされ、裏面側から見る反射光も、この裏面側の光反射板の一部がマスクされるので、各ドットやセグメント等は、それぞれその範囲の一部のみを使用して表示が行われることになる。従って、特にセグメントを分割する場合に、分割した双方の領域が共に元のセグメント形状の特徴を維持したものでなければならぬ。これに対してドットの分割は、単に各ドットを上下又は左右に2分割するだけでもよい。ただし、このようなドットの場合にも、表示時の周囲のドットとの連続性を考慮して、他の方法により2分割したり、さらに3分割以上とすることもできる。

【0024】液晶表示装置を両面表示とする場合、裏面側から見た表示は表面側の表示を鏡像反転したものととなる。そのため、特に文字を傾斜させて表示するセグメント方式の場合には、この文字の傾斜の方向が裏面側では逆になり、表示が不自然に見えることになる。

【0025】請求項2の発明は、斜体の数字を表示する7セグメントの液晶表示装置でこのようないかなる表示を防止するためのものである。即ち、各表示単位領域を7セグメントの正像と鏡像とを並ね合わせた形状とし、この表示単位領域を表面側から見る場合には、鏡像のセグメントのみの領域を表面側の光反射板で完全にマスクすることにより、正像のセグメントの形状の反射光を得ると共に、裏面側から見る場合には、正像のセグメントのみの領域を裏面側の光反射板で完全にマスクすることにより、鏡像のセグメントの形状の反射光を得るものである。従って、表面側の光反射板がこの裏面側から見る場合にはマスクとなり、裏面側の光反射板がこの裏面側から見る場合にはマスクとなる性質を利用して、これら両者の文字の一部を相互にマスクすることにより、数字の傾斜を裏で一致させることができる。

【0026】この結果、請求項2の発明によれば、7セグメント表示の斜体の数字を裏面側から見た場合にも、この数字の傾斜が逆になることなく、表面側から見た場合と同じ方向に傾斜したものとすることができる。なお、この請求項2の発明は、各表示単位領域の分割の仕方を工夫したものであり、請求項1の発明に完全に包含されるものである。

【0027】各表示単位領域を構成する液晶層はある程度、正像のセグメントのみに対応する第1の領域と、鏡

度の厚さを有するため、これら各表示単位領域を表面側に直交する分割面で分割すると、使用時に視角が表示面に対して傾斜している場合に、表裏面のいずれの側からも光反射部によってマスクされて見えない部分が生じ、表裏面側から見える各表示単位領域のそれぞれの範囲が狭くなりすぎる場合がある。

【0028】これに対して、請求項3の発明に示すように、その表面側及び裏面側の光反射部を、本液晶表示装置の構造上予められる傾斜の方向に合わせて配置することにより、上記のような表裏面のいずれの側からもマスクされて見えない部分をなくすることができる。

【0029】この結果、請求項3の発明によれば、液晶表示装置の表示面に対して使用時の視角が傾斜する場合にも、各ドットやセグメントの表示が不明瞭になるようなおそれをなくすることができる。

【0030】請求項4の発明は、上記液晶表示装置を電子機器に開閉自在に取り付けたものである。この液晶表示装置の裏面側の表示は、上記のように表面側の表示を鏡像反転したものととなる。しかし、請求項4の発明では、液晶表示装置の開閉状態を検出して、この開閉状態に応じて液晶表示装置の表示自体を鏡像反転させるようにしているので、この液晶表示装置の開閉に応じて常に見る側の表示が正像となるように制御することができる。

【0031】上記のように液晶表示装置を電子機器に開閉自在に取り付けると、この液晶表示装置を開いた場合と開いた場合とでは、周囲の採光状態が変化する場合がある。

【0032】そこで、請求項5の発明に示すように、この開閉状態に応じて、液晶表示装置の駆動電圧を調整することにより表示の濃淡を変化させれば、いずれの場合にも最適な液晶表示の濃度を得ることができるようになる。

【0033】また、請求項6の発明によれば、液晶表示装置の表示を行う駆動回路と上記開閉状態に応じた鏡像反転を行う表示反転回路とが液晶表示装置のユニットに一体的に設けられているので、この液晶表示装置のユニットを従来のユニットと取り替えるだけで、他にほとんど構成の変更を加えることなく、電子機器を片面表示から両面表示に仕様変更することができる。

【0034】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図について説明する。

【0035】（実施例1） 図1ないし図15は本発明の第1実施例を示すものであって、図1は液晶表示装置の1つの表示単位領域を示す斜視図、図2はドットマトリクス方式の液晶表示装置の表示パネル面の図、図3は図2の表示時の表示パネル面の図、図4はドットマトリクス方式の液晶表示装置の他の表示パネル面の図である。図5は図4の表示時の表示パネル面の図、図6はドット



(5)

マトリクス方式の液晶表示装置のさらに他の表示パネル面の図、図7は図6の表示時の表示パネル面の図である。

【0036】図8は、その表示面を見る視線の角度（視角）を考慮した液晶表示装置の部分断面図、図9はセグメント方式の液晶表示装置におけるセグメント電極の形状を示す図、図10は図9の光反射部（以下、反射面と言う。）の形状を示す図である。

【0037】図11は斜体数字のセグメント電極の形状を示す図、図12は左右反転で共有可能な斜体数字のセグメント電極の形状を示す図、図13は図12の反転面の形状を示す図、図14は上下反転で共有可能な斜体数字のセグメント電極の形状を示す図、図15は図14の反転面の形状を示す図である。

【0038】図１は液晶表示装置における方形の表示単位領域１を模式的に明示している。表示単位領域１は、液晶層２の一部であり、この液晶層２の両面に配置される図示しない透明電極が向かい合う如きそれぞれ表示単位領域１となる。従って、この表示単位領域１の液晶状態は、両面の透明電極間に印加される電圧に応じて、表示状態が常に一体的に変化する。この表示単位領域１は、透明電極の形状に従って明示した方形の他に種々の形状を成す。

【0039】ただし、透明電極自身が表示単位領域1と同じ形状のパターンであるとは限らず、例えばセグメント方式やアクティブマトリクス方式の場合には、液晶層2のいずれか一方の面の透明電極が共通電極として機能する。また、単純マトリクス方式の場合には、液晶層2の両面に帯状の透明電極が互いに直交して複数本ずつ形成され、これらの交差差部がそれぞれ表示単位領域1となる。

【0040】上記表示単位領域1の裏面側には、それぞれ反射板3、4が配置されている。表面側の反射板3は、ハッチングを施した下半分が白色の反射面（光反射部）3aを構成すると共に、上半分が光を透過する透過面3bを構成している。また、裏面側の反射板4は、ハッチングを施した上半分が白色の反射面（光反射部）4aを構成すると共に、下半分が光を透過する透過面4bを構成している。これらの反射板3a、4aは、入射光をできるだけ均等に周面に散乱させて反射するような面であることが好ましく、そのためにここでは完全拡散反射に近い白色面とされている。透過面3b、4bについては、裏側にはなく、裏体が存在しなくともよい。

【0041】即ち、白色の反射面3a、4aのみからなる反射板3、4を表示単位領域1の裏裏面側の下半分と上半分にそれぞれ配置するだけでもよい。また、これらの反射板3、4は、液晶層2を挟持する1対のガラス基板のそれぞれの対向面に適宜白色の薄膜を成膜すること

により構成することもできる。このように、図1では、表示単位領域1を表示面に直交する水平な分割面で上下に2分割し、上半分の領域の裏面側に反射面4aを配置すると共に、下半分の領域の表面側に反射面3aを配置したことになる。

【0042】上記構成の表示単位領域1は、液晶層2が光透過状態の場合に、裏面側の反射面4aで反射された光aが、この液晶層2の上部透過面3bを通過して表面側1に出射する。また、表面側の反射面3aで反射された光bは、この液晶層2の下部透過面4bを通過して裏面側1に出射する。従って、このように表示単位領域1の表示状態の変化を、裏面側1にそれぞれ反射型の液晶表示として表示させることができ、可動部分や光学ノイズを用いることなく同一面表示が可能となる。しかも、反射面3a、4aは、液晶層2を挟持するガラス基板上に形成することができるので、従来からの液晶表示装置と全く同じに形状や大きさのものとすることができ、表示面積を大きくすることができ、

【0043】ドットマトリクス方式の液晶表示装置は、上記表示単位領域1を各表示ドットとし、この表示ドットを縦横に多数マトリクス状に配置することにより構成される。図2に8×8ドットのマトリクス方式の液晶表示装置の裏面の表示パネル面5を例示する。ここで、表示パネル面5内の1点鎖線は、各表示ドットの境界を示す。この表示パネル面5の裏面側では各表示ドットのハッチングで示した上半分が反射面3aによってマスクされ、裏面側では各表示ドットのハッチングで示した下半分が反射面3bによってマスクされている。従って、これらの反射面3a、3bは、8本の横方向の溝状のパターンによって形成される。

【0044】上記構成の液晶表示装置に5×7ドットで文字「A」を表示させると、図3に示すように、表示パネル面5の表面側では、各表示ドットの上半分は裏面側の反射面4aで反射された光による表示パターンが現れ、裏面側では、各表示ドットの下半分は表面側の反射面3aで反射された光による表示パターンが現れる。従って、本来正方形の各表示ドットが横長の長方形状のパターンに変形し、上下のドット間に隙間が生じることにはなるが、それぞれが裏面側に文字「A」を両面表示することができる。

【0045】図2及び図3に示した液晶表示装置では、図1の場合と同様に、各表示単位領域1を表示ドットの上下で2分割した場合を示すが、図4では、各表示単位領域1を表示ドットにおける四隅の部分と残りの中央部とに5分割した場合の例を示す。

【0046】この表示パネル面5の裏面側では、各表示ドットの中央部が45°傾斜した正方形の反射面3aによってマスクされ、裏面側では各表示ドットの四隅が三角形形状の反射面4aによってマスクされている。そして、この液晶表示装置に5×7ドットで文字「A」を表

示させると、図5に示すように、表示パネル面5の表面側では、各表示ドット4の四隅に裏面側の反射面4aで反射された光による表示パターンが現れ、裏面側では、各表示ドットの中央部に表面側の反射面3aで反射された光による表示パターンが現れる。従って、この場合には、各表示ドットの変形が目立たなくし、上下のドット間にも隙間を生じることなく、両面表示を行うことができるようになる。

【0047】また、図6に各表示単位領域1を表示ドット  
トの対角線方向に斜めに2分割した $8 \times 8$ ドットの液晶  
表示装置の例を示す。

【0048】この表示パネル面5の裏面側では、各表示ドットの左上半分が反射面3aによってマスクされ、裏面側では各表示ドットの右半分が反射面4aによってマスクされている。そして、この液晶表示装置に5×7ドットで文字「A」を表示させると、図7に示すように、表示パネル面5の裏面側では、各表示ドットの下半分に裏面側の反射面4aで反射された光による表示パターンが現れ、裏面側では、各表示ドットの左上半分は表面側の反射面3aで反射された光による表示パターンが現れる。従って、この場合にも上下の表示ドットの間には隙間を生じることとなり、両面表示を行うことができる。図5や図8の例では、斜め方向に隣接する表示ドット間には隙間が生じることは避けられない。

【0049】図1では、表示単位領域1を表示面に交互する分割面dで上下に分割した場合を示したが、実際の液晶表示装置では、表示を表示面に交互する方向から見るとは限らず、斜め方向から表示を見るのが通常である場合もある。そこで、この液晶表示装置の使用時の視線が、例えば表示面の法線に対して角度 $\alpha$ だけ傾斜すると予想される場合には、図8に示すように、各表示単位領域1の分割面Cを視線と同じ角度 $\alpha$ だけ傾斜させる。すると、表示単位領域1の厚さ $d$ 、即ち液晶層2の厚さを $d \sin \alpha$ とし、表示単位領域3a、4aがそれぞれ $d \sin \alpha / \tan \theta$ ずつずらされて配置されることになるので、表示面側の反射面4aと反射された表面側の視線方向に出射する光Aがこの表面側の反射面3aに送られるような無駄がなく、また、表面側の反射面3aで反射された裏面側の視線方向に射する光Bがこの裏面側の反射面4aに送られるような無駄もなくなる。

【0050】なお、ここでは、反射面3a、4aの厚さは十分に薄く無視できるものとしている。また、これらの反射面3a、4aを上記のようにほぼ完全拡散反射の白色面としておけば、被写面でのずれにより視路方向に出射する光量が特に減少するようないずれも生じない。

【0051】セグメント方式の液晶表示装置は、図1に示した矩形的表示単位領域1を対応するセグメントの形状にそれぞれ変形し、この各形状の表示単位領域1によって構成されるセグメントを複数所定位置に配置することにより構成される。図9に数字を7セグメント表示

る場合の各セグメント電極6の形状を示す。

【0052】このようなセグメント電極6の形状の表示領域1を分割するには、分割後のパターンが元のセグメント形状の特徴を維持しないものでなければならぬ。従って、例えば図10に示すように、各セグメント電極6の形状を周縁線部3とその内側の中央部分とに分割し、表面側の反折面4aを各セグメント電極6の形状に対して、表面側の反折面3aとそれに隣接する周縁線線部3との周縁線線部にそれぞれ配置すると共に、裏面側の反折面4aをその内側の中央部分に配置することにより、各セグメント電極6の精密なパターンを表面側の双方に表示させて数字のセグメント表示を認識させることが可能である。また、この場合、簡単に各セグメント電極6の形状を長手方向の分割面で分割することも可能である。さらに、ピッチの細かい多数の横方向又は縦方向の分割面で各セグメント電極6の形状を多数の傾度に分割し、反折面3a、4aをこれらの傾度の表面側面に交互にそれぞれストライプ状に配置したような場合には、このようなセグメント形状だけでなく、任意の形状のセグメントにも適用させることができる。

【0053】上記のように数字を7セグメント表示する液晶表示装置では、各セグメント電極6を図9ではなく図11に示すように少し傾斜させたパターンとして、斜体の数字を表示するのが一般的である。しかしながら、このように斜体の数字は、裏面側から見た場合に各セグメント電極6のパターンの傾斜が図示のように逆になるため、このままでは表示内容が自然なものとなる。

「{-0.0.5.4.}」まで、図 12 に示すように、各セグメントと電極 6 の形状を本来のセグメントの正像のパターンとこれを裏面側から見たパターン、即ちこの正像の左右方向の鏡像のパターンとを重ね合わせたものとする。このように、表裏いずれの面側から見た場合にも斜線の数字を同じ傾きに傾斜させることができるようになる。この場合、図 13 に示すように、裏面側の反対面 4 a は、この各セグメントと電極 6 の形状のうち、正像のパターンのみの部分の裏面を全面マスクするよう配置すると共に、正像と鏡像のパターンが重なる部分については、横方向の多数のストライプ状に分割して配置する。

【0055】また、表面側の反射面3aは、この各セグメント電極6の形状のうち、鏡像のパターンのみの部分を鏡像を全面マスクするように配置すると共に、正像と鏡像のパターンが重なる部分については、反射面4aと交互の横方向の多数のストライプ状に配置する。このように構成された検査表示装置では、表示を表面側から見ると、各セグメント電極6の形状のうち、不要な鏡像のみ、パターンが反射面3aによってマスクされ、鏡像のみ、パターンが見える場合には、各セグメント電極6の形状のうち、不要な正像のみ、パターンが反射面4aによってマスクされるので、いずれの場合にも、同じ側に傾斜した斜体の数字を表示することができ、

【0056】また、本来のセグメントの正像のパターン



(9)

15

タ出力端子Seg a ~Seg g から出力されるデータ信号は、上記マルチプレクサ40を介してセグメント表示ユニット39のセグメントデータ入力端子Seg a ~Seg g に入力されるようになっている。マルチプレクサ40は、選択制御端子SELがHレベルの場合に、一方の入力A1~A7と出力Y1~Y7に接続し、選択制御端子SELがLレベルの場合に、他方の入力B1~B7を出力Y1~Y7に接続する回路である。

【0077】そして、このマルチプレクサ40の一方の入力A1~A7と出力Y1~Y7とを介する回路では、表示コントロール部41のセグメントデータ出力端子Seg a ~Seg g からのデータ信号が、セグメント表示ユニット39のセグメントデータ入力端子Seg a ~Seg g に入力されるようになっている。また、他方の入力B1~B7と出力Y1~Y7とを介する回路では、セグメントデータ出力端子Seg a ~Seg g からのデータ信号が、セグメントSeg d とセグメントSeg d、セグメントSeg b とセグメントSeg c 及びセグメントSeg e とセグメントSeg f を入れ替えてセグメント表示ユニット39のセグメントデータ入力端子Seg a ~Seg g に入力されるようになっている。

【0078】マルチプレクサ40の選択制御端子SELには、上記出力スイッチ35の一端が接続されている。この場合出力スイッチ35は、他端を接地と共に、この一端が抵抗R5を介して電源VCCにプルアップされている。そして、上記表示パネル部32が閉じた状態では、この出力スイッチ35が閉状態となるので、選択制御端子SELにHレベルが入力され、表示コントロール部41のセグメントデータ出力端子Seg a ~Seg g からのデータ信号がそのままセグメント表示ユニット39のセグメントデータ入力端子Seg a ~Seg g に入力される。また、表示パネル部32が閉じた状態では、出力スイッチ35が閉状態となるので、選択制御端子SELにLレベルが入力され、データ信号の一部が入れ替えてセグメント表示ユニット39のセグメントデータ入力端子Seg a ~Seg g に入力される。

【0079】このように本実施例の液晶表示装置33は、表示パネル部32が閉じた状態では、第1桁 (0ig) の走査時にセグメントSeg a 又はセグメントSeg d のいずれかのデータ信号をONとして「AM」又は「PM」の表示を行い、第4桁を除く第2桁 (0ig2) ~第6桁 (0ig6) の走査時にセグメントSeg a ~Seg g のデータ信号を適宜ONにして時間と分の数字表示を行い、第4桁 (0ig4) の走査時にセグメントSeg a のデータ信号を交互にONにして「:」の記号の点滅表示を行う。そして、これら各桁の表示は、裏面側の反射板37 a を通じて見えた光を表面側の反射板37の透過部37 a を通じて見られるので、各セグメント電極36の形状の周縁輪郭部のみの表示となる。

【0080】また、表示パネル部32が閉じた状態では、走査方向は変わらないが、データ信号のセグメント

16

Seg a ~Seg g が上下に入れ替えられるので、上下方向の鏡像が表示される。そして、これら各桁の表示は、表面側の反射板37で反射された光を裏面側の反射板38の透過部38 a を通じて見るので、各セグメント電極36の内側の中央部分のみの表示となる。ただし、この場合の鏡像の表示は、液晶表示装置33の裏面側から見るようになるので、時間と分の数字については正しい文字形状と並びの表示となり、第1桁 (0ig1) の「AM」又は「PM」の表示も同様に正しく表示される。

【0081】この結果、本実施例によれば、セグメント方式の液晶表示装置33の場合にも、マルチプレクサ40によって表示を上下方向に鏡像反転させることができ、表示パネル部32の開閉状態にかかわらず常に正像の表示を見ることができるようになる。また、液晶表示装置33に反射板37、38とマルチプレクサ40とをユニットとして一体化すれば、従来の片面表示の液晶表示装置と取り替えて簡単な設計変更を行うだけで、電子機器の仕様を両面表示に変更することができ

る。

【0082】なお、本実施例の液晶表示装置33における7セグメント表示の数字を図11に示したような斜体にする場合には、図14に示したようなセグメント電極6の形状とし、図15に示したようなパターン6の反射面3 a、4 a を形成すればよいことは第1実施例で述べた通りである。

【0083】(実施例4) 図23及び図24は本発明の第4実施例を示すものであって、図23は液晶表示装置を備えたデジタル時計の斜視図、図24は液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。なお、図21及び図22に示した第3実施例と同様の構成を有する構成部材には同じ番号を付記して説明を省略する。

【0084】本実施例は、時間をセグメント表示するデジタル時計について説明する。ただし、図23に示すように、第3実施例の場合と異なり、セグメント方式の液晶表示装置33を搭載した表示パネル部32は、時計本体31に対して左右方向に開閉自在に取り付けられている。液晶表示装置33は、第3実施例と同様に6桁の表示を行うものであるが、第1桁 (0ig1) のセグメント電極36は、左端の本来の位置の他に第6桁 (0ig6) の右側にも、それぞれ2箇所ずつ形成されている。この液晶表示装置33の裏面側に取り付ける反射板37、38も、第3実施例とほぼ同様であるが、裏面側の反射板38における「AM」と「PM」の文字の透過部38 a は、第6桁 (0ig6) の右側の位置に文字形状を左右逆方向に形成されている。

【0085】上記液晶表示装置33の回路構成を図24に示す。この液晶表示装置33のセグメント表示ユニット39も、セグメント電極36によって左から順に6桁のセグメント表示を行うことができるようになっているが、第6桁 (0ig6) のセグメント電極36よりさらに右

(10)

17

側には第1桁 (0ig1) のセグメント電極36が追加して形成される。また、この液晶表示装置33では、第1のマルチプレクサ40に加えて第2のマルチプレクサ42が追加されている。第1のマルチプレクサ40は、第3実施例と同様に、表示コントロール部41のセグメントデータ出力端子Seg a ~Seg g から出力されるデータ信号を入力A1~A4又は入力B1~B4と出力Y1~Y4とを介してセグメント表示ユニット39のセグメントデータ入力端子Seg a ~Seg g に送るものである。

【0086】ただし、入力B1~B7と出力Y1~Y7とを介する回路では、セグメントデータ出力端子Seg a ~Seg g からのデータ信号が、セグメントSeg b とセグメントSeg f 及びセグメントSeg c とセグメントSeg e を入れ替えてセグメント表示ユニット39のセグメントデータ入力端子Seg a ~Seg g に入力されるようになっている。

【0087】第2のマルチプレクサ42は、表示コントロール部41の桁走査出力端子0ig1~0ig6からの走査信号を入力A1~A4又は入力B1~B4と出力Y1~Y4とを介してセグメント表示ユニット39の桁走査入力端子0ig1~0ig6に送るものである。そして、一方の入力A1~A4と出力Y1~Y4とを介する回路では、表示コントロール部41の桁走査出力端子0ig1~0ig6からの走査信号がそのままセグメント表示ユニット39の桁走査入力端子0ig1~0ig6に入力されるようになっている。また、他方の入力B1~B4と出力Y1~Y4とを介する回路では、表示コントロール部41の桁走査出力端子0ig1~0ig6からの走査信号が、第1桁 (0ig1) 以外の各桁の順序を逆転させてセグメント表示ユニット39の桁走査入力端子0ig1~0ig6に入力されるようになっている。

【0088】これらのマルチプレクサ40、42の選択制御端子SELには、上記出力スイッチ35の一端が接続されている。従って、表示パネル部32が閉じた状態では、選択制御端子SELにHレベルが入力されるので、表示コントロール部41のセグメントデータ出力端子Seg a ~Seg g からのデータ信号と桁走査出力端子0ig1~0ig6からの走査信号がそのままセグメント表示ユニット39のセグメントデータ入力端子Seg a ~Seg g と桁走査入力端子0ig1~0ig6に入力される。また、表示パネル部32が閉じた状態では、選択制御端子SELにLレベルが入力されるので、第1桁 (0ig1) 以外の走査信号が逆順に送られると共に、データ信号の一部が入れ替えら

る。

【0089】このように本実施例の液晶表示装置33は、表示パネル部32が閉じた状態では、第3実施例の場合と同様の表示を行う。また、表示パネル部32が開じた状態では、第1桁 (0ig1) の「AM」又は「PM」の表示以外は走査方向が逆順になり、データ信号のセグメントSeg a ~Seg g も左右を入れ替えられるので、左右方向の鏡像が表示される。ただし、この鏡像の表示は、液晶表示装置33の裏面側から見るようになるので、時

18

間と分の数字表示については表面側から見るものと同じになり、第1桁 (0ig1) の「AM」又は「PM」の表示についても同様に時間の左側に正しく表示される。

【0090】この結果、本実施例によれば、セグメント方式の液晶表示装置33の場合にも、マルチプレクサ40、42によって表示を左右方向に鏡像反転させることができるので、表示パネル部32の開閉状態にかかわらず常に正像の表示を見ることができるようになる。また、反射板37、38を液晶表示装置33の両面に取り付けるだけでよいので、従来の片面表示の液晶表示装置と取り替えて簡単な設計変更を行うだけで、電子機器の仕様を変更することができる。

【0091】なお、本実施例の液晶表示装置33における7セグメント表示の数字を図11に示したような斜体にする場合には、図12に示したようなセグメント電極6の形状とし、図13に示したようなパターン6の反射面3 a、4 a を形成すればよいことは第1実施例で述べた通りである。

【0092】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の液晶表示装置及びこの液晶表示装置を備えた電子機器によれば、簡単な構造により反射型の液晶表示の両面表示が可能となる。しかも、この両面表示のために特別の機械構造や光学パネルを設ける必要もないので、この液晶表示装置を用いる機器の小型化を可能にし、製品のコストアップも抑制することができる。さらに、液晶表示装置自体の形状や大きさを従来の片面表示のものと同じにすることができ、既存の製品をほとんど設計変更することなく、容易に両面表示に仕様変更することもできるようになる。

【0093】また、液晶表示装置の開閉状態を検出して自動的に表示の鏡像反転を行うので、いずれかの面側からこの表示を見る場合に鏡を通して見るような不便をなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による液晶表示装置の1つの表示単位領域を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例によるドットマトリクス方式の液晶表示装置の表示パネル面の図である。

【図3】本発明の第1実施例を示すものであって、図2の表示時の表示パネル面の図である。

【図4】本発明の第1実施例によるドットマトリクス方式の液晶表示装置の他の表示パネル面の図である。

【図5】本発明の第1実施例を示すものであって、図4の表示時の表示パネル面の図である。

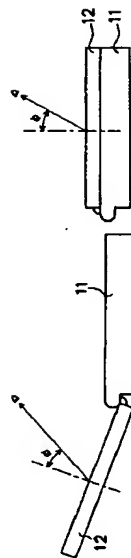
【図6】本発明の第1実施例によるドットマトリクス方式の液晶表示装置のさらに他の表示パネル面の図である。

【図7】本発明の第1実施例を示すものであって、図6の表示時の表示パネル面の図である。

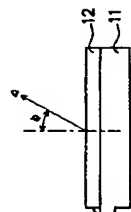


(13)

【図18】

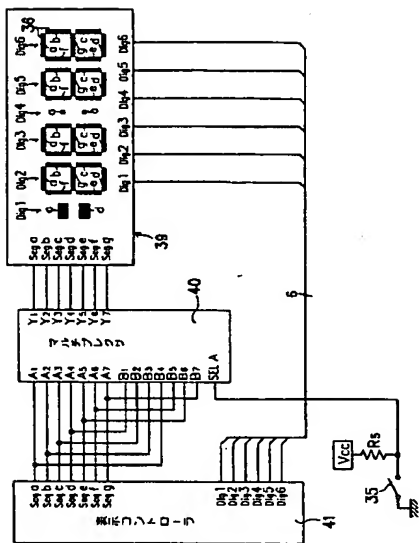


【図19】

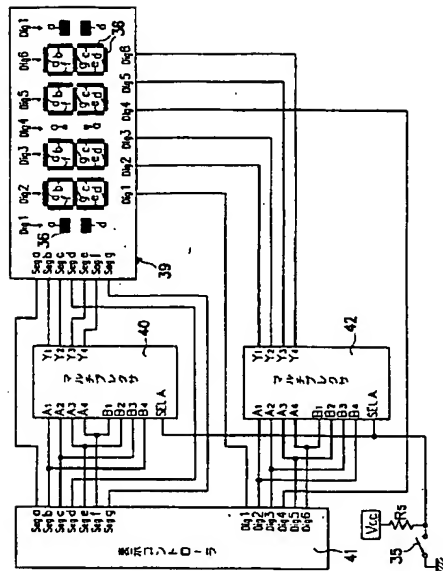


(14)

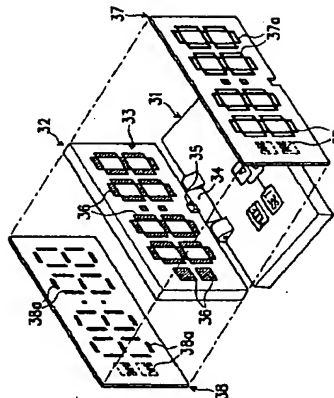
【図22】



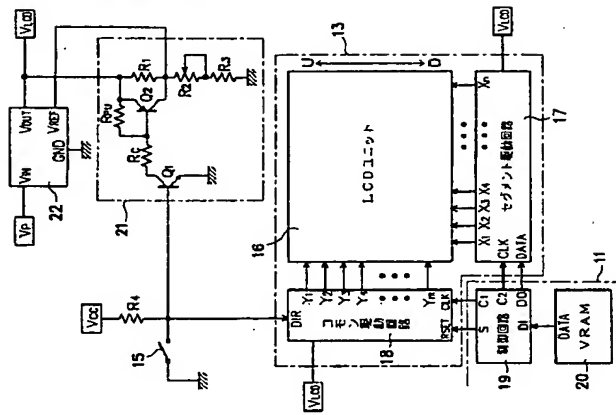
【図24】



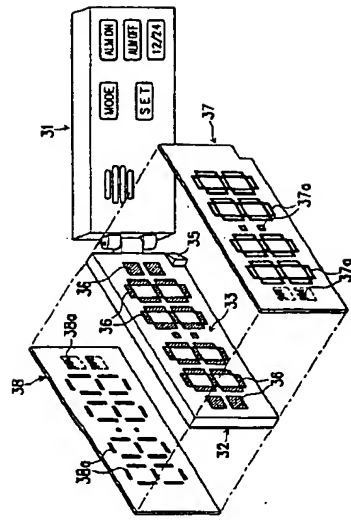
【図21】



【図20】



【図23】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**